



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03000400 A**(43) Date of publication of application: **07.01.91**

(51) Int. Cl.

**F17D 5/00****H01M 8/04**(21) Application number: **01133726**(22) Date of filing: **26.05.89**(71) Applicant: **ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY  
IND CO LTD**(72) Inventor: **KISAMORI HIROYUKI  
OMORI AKIRA**(54) **PROTECTING DEVICE OF SAFETY VALVE**

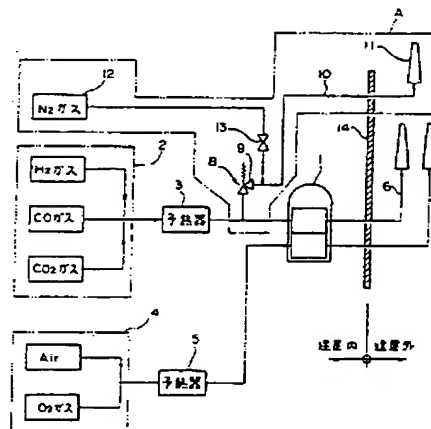
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To certainly prevent explosion phenomenon by providing an offgas exhaust pipe connected to a gas discharge part in the safety valve of an inflammable gas carrying system, and an inert gas feed system for supplying an inert gas near the gas discharge part.

**CONSTITUTION:** Prior to operation of an inflammable gas carrying system 2 (before starting the operation of a fuel battery 1), an inert gas feed system 12 is operated, an opening and closing valve 13 is opened to fill an offgas exhaust pipe 10 with N<sub>2</sub> gas, forming inert gas atmosphere around the gas discharge part 9 of a safety valve 8, and then the carrying system 2 and its preheater 3 are operated to supply an inflammable gas made into high temperature state to the battery 1. In this case, when the internal pressure of the carrying system 2 is increased for some reason to operate the valve 8, the inflammable gas in high temperature state is blown out from the discharge part 9 into the exhaust pipe 10 and mixed with the N<sub>2</sub> gas in the filled state, wherein the temperature of the inflammable gas is reduced, and also it is diluted with N<sub>2</sub> gas, and introduced to a chimney 11 through the exhaust pipe 10,

during which the temperature is further reduced by th contact with the exhaust pipe 10 and the heat diffusion to the outside thereof.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&amp;Japio



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-400

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月7日

F 17 D 5/00  
H 01 M 8/04

H 8811-3H  
9062-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 安全弁の保護装置

⑯ 特 願 平1-133726

⑰ 出 願 平1(1989)5月26日

⑱ 発 明 者 木 佐 森 演 行 神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石川島播磨重工業株式会社横浜第一工場内

⑲ 発 明 者 大 森 明 神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石川島播磨重工業株式会社横浜第一工場内

⑳ 出 願 人 石川島播磨重工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

安全弁の保護装置

2. 特許請求の範囲

可燃性ガス搬送系の安全弁におけるガス放出部に接続されるオフガス排出管と、該オフガス排出管に接続され前記ガス放出部の近傍に不活性ガスを供給充満させる不活性ガス供給系とを具備することを特徴とする安全弁の保護装置。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、安全弁の保護装置に係り、特に、燃料電池等における高温状態の可燃性ガス搬送系に接続される安全弁から、可燃性ガスが放出される場合の爆発防止を行なうものである。

「従来の技術とその課題」

燃料電池におけるアノードガスとして、例えば700℃程度の可燃性ガスが使用され、その搬送系のガス設定圧力を越えた場合に、安全弁を作動

させて大気中に放出するようにしている。

しかし、アノードガス(可燃性ガス)は、H<sub>2</sub>、COガス等の可燃性ガスを主成分としており、かつ、高温状態で燃料電池に供給されることにより、アノードガス供給系の途中に設けた安全弁が作動して、高温状態のアノードガスが大気中に直接放出した場合には、アノードガスの濃度、温度、空気または酸素との混合比等の条件が、水素等の可燃性ガスの爆発限界の範囲内であると、安全弁の放出ラインで爆発現象が生じることになるので、これを防止することが重要課題である。

本発明は、可燃性搬送系に安全弁が設置され、かつ、そのオフガスが大気中に導かれる場合に、爆発現象を確実に防止することを目的としているものである。

「課題を解決するための手段」

本発明は、可燃性ガス搬送系の安全弁におけるガス放出部に接続されるオフガス排出管と、該オフガス排出管に接続され前記ガス放出部の近傍に不活性ガスを供給充満させる不活性ガス供給系と

を具備する構成の安全弁の保護装置としている。

#### 「作用」

不活性ガス供給系から不活性ガスを供給して、安全弁におけるガス放出部の近傍及びオフガス排出管の内部を不活性ガス雰囲気にしておくと、可燃性ガス搬送系の可燃性ガスの圧力が上昇して設定圧力を越えて安全弁が作動した場合に、安全弁から可燃性ガスが従来の無い雰囲気中に噴出し、さらに、不活性ガスと混合して希釈されて濃度が低下し、かつ、混合により温度が低下する。

また、混合ガスがオフガス排出管により外部に導かれる途中でも、混合ガスの希釈と冷却とが行なわれ、爆発限界範囲外の発火点未満の温度及び混合比として、大気中に放出するものである。

#### 「実施例」

以下、図面を参照して、本発明に係る安全弁の保護装置の実施例を説明する。

第1図は、溶融炭酸塩型の燃料電池プラントに適用した全体構成例を示している。

第1図において、符号Aは保護装置の要部、1

を越えたときに作動させる安全弁8が設けられ、該安全弁8におけるガス放出部9には、例えばステンレス鋼管からなるオフガス排出管10が接続され、該オフガス排出管10の内部でかつガス放出部9の近傍には、不活性ガス供給系11が接続される。

そして、オフガス排出管10は、その口径が例えば50A、その長さが例えば20m以上となる設定がなされて、前記煙突11に接続される。前記不活性ガス供給系11は、例えばN<sub>2</sub>ガスをガス放出部9の近傍に供給して常時充填させた状態とするものである。

なお、第1図において符号14は、建屋内と建屋外(外気)とを区画している隔壁である。

しかして、可燃性ガス搬送系2の作動に先立って(燃料電池1の運転開始前)、不活性ガス供給系12を作動させ、開閉弁13を開いてオフガス排出管10の内部にN<sub>2</sub>ガスを充填させて、安全弁8のガス放出部9の近傍を不活性ガス雰囲気にした後、可燃性ガス搬送系2及びその予熱器3を作動させて、高温状態とした可燃性ガスを燃料電池1に供

は燃料電池、2は可燃性ガス搬送系(アノードガス供給系)、3は予熱器、4は酸化ガス供給系、5は予熱器、6及び7は余剰ガス排出系、8は安全弁、9はガス放出部、10はオフガス排出管、11は煙突、12は不活性ガス供給系、13は開閉弁を示している。

まず、燃料電池1に直接関連する箇所について説明すると、可燃性ガス排出系2は、例えば55%のH<sub>2</sub>ガス、15%のCOガス、5%のCO<sub>2</sub>ガス、水蒸気等を含み、その搬送途中に予熱器3が設けられて、この予熱器3により例えば700℃程度まで加熱して、燃料電池1に供給されるもので、一方、酸化ガス供給系4においても、その搬送途中に予熱器5が設けられて、空気やO<sub>2</sub>ガスを高温状態として燃料電池1に供給するものとしており、燃料電池1における反応後の余剰ガスは、低温状態となって余剰ガス排出系6・7から大気中に排出される。

次いで保護装置Aについて説明すると、可燃性ガス搬送系2の途中に、その搬送ガスの設定圧力

給して発電を行なうのであるが、何等かの原因で可燃性ガス搬送系2の内部圧力が高くなって、安全弁8が作動した場合には、高温状態の可燃性ガスが、ガス放出部9からオフガス排出管10の中に噴出して、完満状態のN<sub>2</sub>ガスと混合する。このガスの混合により、可燃性ガスの温度が低下するとともに、N<sub>2</sub>ガスによって希釈がなされて濃度が低くなった状態で、オフガス排出管10の中を煙突11まで導かれて、その途中でオフガス排出管10との接触及びその外側への熱放散により、温度がさらに低下した状態とされて、煙突11から大気中に放出される。

したがって、安全弁8から放出した可燃性ガスのガス量、温度、H<sub>2</sub>ガス等の濃度、オフガス排出管10に充填したN<sub>2</sub>ガス量、オフガス排出管10の長さ等に基づいて、大気中に爆発限界外のガス放出が行なわれるものである。

#### <計算例>

第1表に示すように、可燃性ガスのうち、H<sub>2</sub>ガスが最も危険性が高いため、H<sub>2</sub>ガスについて

検討する。

第1表(水素ガスの性質)

発火点(℃)	
空気中で	> 530
酸素中で	> 450
爆発限界(Vol%)	
空気との混合	4.0~75.0(常温、常圧)
酸素との混合	4.65~93.9(常温、常圧)

ここで、

可燃性ガス量を30Nm<sup>3</sup>/時間、

可燃性ガス温度を700℃、

外気温度を20℃、

オフガス排出管をステンレス鋼、

オフガス排出管の口径を50A、

不活性ガスをN<sub>2</sub>ガス

として、オフガス排出管の内部に噴出した可燃性ガスの温度変化を計算した結果、第2表に示す関係が得られた。

きるようになる。

第2表例では、700℃の可燃性ガスがオフガス排出管を経由すると、その出口で32℃まで温度が下がり、このとき、水素ガスの空気中における発火点の530℃に対して著しく低くなり、十分な安全性を有していることが明らかである。

なお、第1図の実施例では、安全弁が燃料電池の可燃性ガス供給系に接続されている場合としたが、この例に限らず、一般的な可燃性ガスの搬送系に安全弁を設けた場合にも適用可能である。

また、不活性ガス供給系12は、オフガス排出管10の中を不活性ガス雰囲気中に保持し得る程度に作動させれば良く、不活性ガスを少量ずつ供給したり間欠的に供給したりすることができる。

## 「発明の効果」

以上説明したように、本発明に係る安全弁の保護装置は、安全弁が可燃性ガス搬送系に接続されている場合、ガス放出部にオフガス排出管と不活性ガス供給系とを接続して、ガス放出部の近傍に不活性ガスを供給充満させるようにしているため、

第2表(配管長さと温度との関係)

配管長さL(m)	混合ガス温度(℃)
0	700
1	575
5	268
10	110
20	32

この計算例から明らかなように、オフガス排出管を長くすることが非常に有効であり、不活性ガス雰囲気中に可燃性ガスが噴出した場合、その噴出部分、つまり、安全弁のガス放出部の近傍及びオフガス排出管の内部では、空気及び酸素の存在を排除して希釈し、第1表に示す水素ガスの爆発限界外(その他の可燃性ガスの爆発限界外)とする条件に導き、オフガス排出管を導通する間に、混合ガスを放散熱により冷却することにより、水素ガス及び他の可燃性ガスの発火点未満の低い温度に導いて、煙突から大気中に放出することがで

安全弁が作動した場合に、可燃性ガスが不活性ガスと混合して希釈され、また、オフガス排出管によって外気まで導かれる間に、オフガス排出管の長さに基づいて温度が発火点未満にまで下げられて、可燃性ガスが爆発限界に達することを防ぎ、安全性を高めることができる等の効果を奏するものである。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る安全弁の保護装置の一実施例を示す全体構成図である。

A …… 保護装置、

1 …… 燃料電池、

2 …… 可燃性ガス搬送系(アノードガス供給系)、

3 …… 予熱器、

4 …… 酸化ガス供給系、

5 …… 予熱器、

6 …… 余剰ガス排出系、

7 …… 余剰ガス排出系、

8 …… 安全弁、

第1図

- 9 …… ガス放出部、
- 10 …… オフガス排出管、
- 11 …… 煙突、
- 12 …… 不活性ガス供給系、
- 13 …… 閉鎖弁、
- 14 …… 隔壁。

出願人 石川島播磨重工業株式会社

代理人 弁護士 志賀正

弁護士 渡辺

弁護士 成瀬重

